

540,902  
10/540902  
Rec'd PCT/PTO 27 JUN 2005

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Juli 2004 (22.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/062051 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01S 5/026, 5/40

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003683

(22) Internationales Anmeldedatum:  
6. November 2003 (06.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 61 309.5 ✓ 27. Dezember 2002 (27.12.2002) DE  
103 06 312.9 ✓ 14. Februar 2003 (14.02.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE/DE]; Wernerwerkstr. 2, 93049 Regensburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EBERHARD, Franz [DE/DE]; Flösserstr. 6, 93059 Regensburg (DE). HERMANN, Gerhard [DE/DE]; Sudetenstrasse 20, 93170

Bernhardswald (DE). MARIC, Josip [HR/DE]; Freiherr von Stein Nr. 4, 93049 Regensburg (DE). SCHWIND, Michael [DE/DE]; Heckenweg 12, 93161 Sinzing (DE). BEHRINGER, Martin [DE/DE]; Theodor-Storm-Strasse 16 a, 93051 Regensburg (DE). BEHRES, Alexander [DE/DE]; Waldhofstr. 3c, 93309 Kelheim (DE).

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH; P.O. Box 200734, 80007 Munich (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

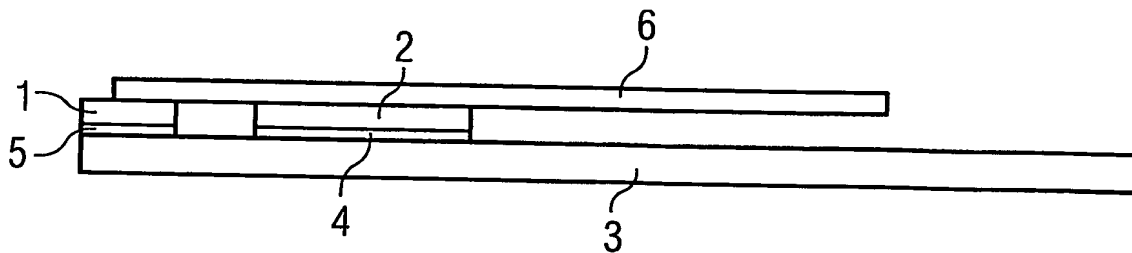
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: LASER DIODE BAR PROVIDED WITH A PARALLEL CONNECTED DIODE FOR BRIDGING SAID LASER DIODE BAR IN CASE OF FAILURE

(54) Bezeichnung: LASERDIODENBARREN MIT PARALLEL GESCHALTETER DIODE ZUR ELEKTRISCHEN ÜBERBRÜCKUNG DES LASERDIODENBARRENS IM FEHLERFALL



(57) Abstract: The invention relates a laser diode component comprising a heat sink (3), a contact (6) and laser diode bar (1) supplied with a determined operating voltage during the operation thereof and to which a bridging element (2) is connected in parallel. Said bridging element is in a state of equilibrium at a determined operating voltage supplied to said laser diode bar and is switched into a conductive state when the voltage supplied to the bar exceeds the operational voltage by a given voltage value. An electronic circuit provided with a plurality of similar series connected diode laser components is also disclosed.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Laserdiodenbauelement mit einem Wärmesenke (3) und einem Kontakt (6) und mit einem Laserdiodenbarren (1) angegeben, an dem im Betrieb eine bestimmte Betriebsspannung anliegt und dem ein Überbrückungselement (2) parallelgeschaltet ist, das sich bei Anlegen der bestimmten Betriebsspannung am zugehörigen Laserdiodenbarren in einem stromsperrenden Zustand befindet und das in einen stromleitenden Zustand umschaltet, sobald der Spannungsabfall am Laserdiodenbarren die Betriebsspannung um einen vorgegebenen Spannungswert überschreitet. Weiterhin wird eine Schaltungsanordnung mit einer Mehrzahl von solchen Laserdiodenbauelementen angegeben, die in Reihe geschaltet sind.

WO 2004/062051 A1

## Beschreibung

LASERDIODENBARREN MIT PARALLEL GESCHALTETER DIODE ZUR ELEKTRISCHEN ÜBERBRÜCKUNG DES LASERDIODENBARRENS IM FEHLERFALL

5

Die Erfindung betrifft ein Laserdiodenbauelement nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und eine elektronische Schaltungsanordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 11. Sie bezieht sich insbesondere auf ein Laserdiodenbauelement bzw. auf eine Schaltungsanordnung mit einem bzw. mehreren Hochleistungslaserdiodenbarren.

Beim Ausfall eines Laserdiodenbarrens kann es zur Unterbrechung des Stromflusses über den Laserdiodenbarren kommen. In einer Schaltungsanordnungen mit einer Mehrzahl von seriell zueinander verschalteten Laserdiodenbarren oder Laserdiodenbarrenmodulen führt dies zum Komplet-Ausfall aller Laserdiodenbarren beziehungsweise -module der betroffenen Serie. Zur Behebung des Ausfalls wird bislang üblicherweise die gesamte Serie mit dem ausgefallenen Laserdiodenbarren ausgetauscht.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Laserdiodenbarren bzw. eine Schaltungsanordnung bereitzustellen, bei der es bei einem Ausfall eines einzelnen Laserdiodenbarrens bzw. -moduls nicht zum Komplet-Ausfall der gesamten Serie von Laserdiodenbarren bzw. -modulen kommt.

Diese Aufgabe wird mit einem Laserdiodenbarren mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 bzw. mit einer Schaltungsanordnung mit den Merkmalen des Patentanspruches 11 gelöst.

Bevorzugte Ausführungsformen und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 10 und 12 bis 20 angegeben.

5 Die erfindungsgemäße Anordnung sieht vor, ein Überbrückungselement, insbesondere in Form eines Halbleiterbauelements so parallel zu einem Diodenlaser zu schalten, dass beim Ausfall des Diodenlasers, der ein Unterbrechen oder eine starke Ver-  
10 brückungselement durchschaltet und den ausgefallenen Diodenlaser elektrisch überbrückt. An Stelle des Halbleiterbauelements kann auch ein mechanisches Element, beispielsweise ein Relais eingesetzt werden. Das Überbrückungselement muß derart ausgestaltet sein, dass es bei ordnungsgemäßen Betrieb des  
15 Diodenlasers hinreichend hochohmig ist und dass es bei schadhaftem hochohmigen Diodenlaser aufgrund des erhöhten Spannungsabfalls durchschaltet und den Diodenlaser elektrisch überbrückt, so dass die übrigen Diodenlaser einer Serienschaltung nach wie vor mit Strom versorgt bleiben.

20 Das Überbrückungselement kann ein einziges geeignetes elektrisches Element (zum Beispiel Diode etc. (siehe weiter unten)) oder eine Mehrzahl von parallel oder seriell verschalteten elektrischen Elementen aufweisen. Ebenso können mehrere  
25 Überbrückungselemente in serieller oder paralleler Verschaltung zum Einsatz kommen.

Ein bevorzugtes Schaltelement ist eine Diode, insbesondere eine AlGaAs-Diode, deren Diffusionsspannung (auch Schwellen-  
30 oder Schleusenspannung genannt) höher als die Betriebsspannung des Diodenlasers ist. Vorzugsweise ist die Diffusionsspannung mindestens 200 mV höher als die Betriebsspannung des Diodenlasers. Dies gewährleistet vorteilhafterweise einerseits einen sicheren Betrieb eines ordnungsgemäß funktionie-

renden Diodenlasers auch bei Spannungsschwankungen und andererseits ein sicheres Schalten auf Durchlass bei einem Ausfall des zugehörigen Diodenlasers.

- 5 Bei einer bevorzugten Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Laserdiodenbauelements sind der Diodenlaser und das zugehörige Überbrückungselement auf einer gemeinsamen Wärmesenke aufgebracht, ist das Überbrückungselement mittels eines ersten Verbindungsmittels auf der Wärmesenke befestigt und ist der
- 10 Diodenlaser mittels eines zweiten Verbindungsmittels auf der Wärmesenke befestigt. Der Schmelzpunkt des ersten Verbindungsmittels liegt bei einer höheren Temperatur als der des zweiten Verbindungsmittels. Dadurch wird vorteilhafterweise vermieden, dass bei einer Montage des Überbrückungselements
- 15 auf die Wärmesenke bevor der Diodenlaser montiert wird die Verbindung zwischen Überbrückungselement und Wärmesenke während der Montage des Diodenlasers geschädigt wird. Alternativ können der Diodenlaser und das Überbrückungselement gleichzeitig oder nacheinander (vorzugsweise mittels Erhitzen des
- 20 Bauelements selbst) mit dem gleichen Verbindungsmittel oder mit ähnlichen Verbindungsmitteln auf der Wärmesenke montiert werden.

- Bevorzugt wird das Überbrückungselement mittels eines Hartlotes
- 25 und der Laserdiodenbarren mittels eines Weichlotes auf der Wärmesenke befestigt.

- Die Wärmesenke ist beispielsweise ein metallischer Kühlkörper oder ein mit einer Mikrokanalkühlerstruktur versehener Metallträger, durch den eine Kühlflüssigkeit gepumpt wird.
- 30 Diodenlaser und Überbrückungselement können aber auch auf ein gemeinsames wärmeleitendes Leadframe montiert sein, das eine hinreichende Wärmeableitung vom Diodenlaser gewährleistet.

Neben der Anwendung der erfindungsgemäßen Anordnung bei Laserdiodenbarren kann das der Erfindung zu Grunde liegende Prinzip auch bei anderen Geräten und Schaltungsanordnungen eingesetzt werden, in denen eine Mehrzahl von elektronischen Bauelementen in Serie geschaltet sind und eine Überbrückung eines schadhaften elektronischen Bauelements zu einem Totalausfall des gesamten Geräts bzw. der gesamten Schaltungsanordnung oder eines wesentlichen Teiles der Schaltungsanordnung führen würde. Es wird daher ausdrücklich darauf hingewiesen, dass auch solche Geräte und Schaltungsanordnungen zur Erfindung gehören.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Laserdiodenbauelements bzw. der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ergeben sich aus dem im Folgenden in Verbindung mit den Figuren 1 und 2 erläuterten Ausführungsbeispiel. Er zeigen:

Figur 1 eine Schnittansicht durch das Ausführungsbeispiel, und  
Figur 2 eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel.

Bei dem Ausführungsbeispiel ist ein Laserdiodenbarren 1 zusammen mit einer AlGaAs-Diode 2 auf einem gemeinsamen metallischen Träger 3 montiert. Der Laserdiodenbarren 1 ist mittels eines Weichlotes 4 (zum Beispiel Indium-Lot) und die AlGaAs-Diode 2 ist mittels eines Hartlotes 5 (zum Beispiel AuSn-Lot) auf dem Träger 3 befestigt. Der Träger 3 ist eine Wärmesenke und stellt jeweils einen ersten elektrischen Anschluß des Laserdiodenbarrens 1 und der AlGaAs-Diode 2 dar.

Die AlGaAs-Diode 2 ist derart ausgelegt, dass deren Diffusionsspannung etwa 200 mV über der Betriebsspannung des Laserdiodenbarrens 1 liegt.

Ein Anschlußstreifen 6 überspannt den Laserdiodenbarren 1 und die AlGaAs-Diode 2 und ist mit diesen mittels eines metallischen Lotes elektrisch leitend verbunden. Der Anschlußstreifen 6 stellt jeweils einen zweiten elektrischen Anschluß des Laserdiodenbarrens 1 und der AlGaAs-Diode 2 dar.

Im Herstellungsprozess eines solchen Laserdiodenbauelements wird zunächst die AlGaAs-Diode 2 mittels des Hartlotes 5 auf dem Träger 3 befestigt. Danach wird der metallische Träger 3 mit Indium bedampft und dadurch für die Montage des Laserdiodenbarrens 1 vorbereitet. Nachfolgend wird der Laserdiodenbarren 1 mittels Weichlötens auf dem Träger 3 aufgebracht. Da die Indium-Lötung bei wesentlich geringerer Temperatur erfolgt als die Hartlötung der AlGaAs-Diode 2, besteht nicht das Risiko, dass beim Montieren des Laserdiodenbarrens 1 die Verbindung zwischen Träger 3 und AlGaAs-Diode 2 wieder erweicht.

Fällt bei der oben beschriebenen Anordnung der Laserdiodenbarren 1 aus und läßt dieser infolgedessen keinen Stromfluß mehr zu, steigt die Spannung zwischen Kathode (Träger) und Anode (Anschlußstreifen) stark an bis die Paralleldiode 2 auf Durchlass schaltet und den Laserdiodenbarren 1 im Wesentlichen kurzschließt.

Ein Laserdiodenbauelement gemäß dem Ausführungsbeispiel hat den besonderen Vorteil, dass es klein und integrierbar ist.

Bei einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung mit Laserdiodenbauelementen gemäß dem Ausführungsbeispiel ist eine Mehrzahl solcher Laserdiodenbauelemente und damit eine Mehrzahl von Laserdiodenbarren in Serie zueinander verschaltet.

An Stelle der AlGaAs-Diode 2 kann eine hinsichtlich der Schaltspannung geeignete Zenerdiode, ein entsprechend geeigneter Triac (Überkopf), eine Mehrzahl von seriell verschalteten Si-Dioden oder ein mechanischer Schalter/eine mechanische Sicherung (zum Beispiel ein Überspannungsableiter, eine Feder auf Lotkugel oder ein Bimetallschalter) eingesetzt werden.

Ebenso anwendbar ist eine Anordnung in FET-Technologie, Sip-MOS-Technologie oder CoolMOS-Technologie. Ein besonderer Vorteil dieser Technologie besteht darin, dass eine intelligente Schaltungsanordnung mit kleiner Verlustleistung realisierbar ist und dass der Zustand der zugehörigen Laserdiode auch per Fernabfrage erkennbar ist. Alternativ ist auch die Verwendung eines Thyristors, eines Bipolar-Transistors, eines Relais oder eines manuellen Schalters als Überbrückungselement denkbar.

Der Schutzzumfang der Erfindung ist nicht durch die Beschreibung der Erfindung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn diese Kombination nicht explizit in den Patentansprüchen angegeben ist.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldungen 102 61 309.5 vom 27. Dezember 2002 und 103 06 312.9 vom 14. Februar 2003, deren Offenbarungsgehalt hiermit explizit durch Rückbezug aufgenommen wird.

## Patentansprüche

1. Laserdiodenbauelement mit einem Laserdiodenbarren, an  
5 dem im Betrieb eine bestimmte Betriebsspannung anliegt  
dadurch gekennzeichnet, dass  
dem Laserdiodenbarren ein Überbrückungselement parallel-  
geschaltet ist, das bei Anliegen der bestimmten Be-  
triebsspannung am zugehörigen Laserdiodenbarren einen  
10 geringeren Strom durchläßt als der Laserdiodenbarren  
oder keinen Strom durchläßt und das in einen derart nie-  
derohmigen Zustand umschaltet, dass der Laserdiodenbar-  
ren überbrückt wird, sobald der Spannungsabfall am La-  
serdiodenbarren die bestimmte Betriebsspannung um einen  
15 vorgegebenen Spannungswert überschreitet.
2. Laserdiodenbauelement nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Überbrückungselement in den den Laserdiodenbarren  
20 überbrückenden Zustand umschaltet, sobald die am Über-  
brückungselement anliegende Spannung mindestens 200 mV  
höher ist als die bestimmte Betriebsspannung des zugehö-  
rigen Laserdiodenbarrens.
- 25 3. Laserdiodenbauelement nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Überbrückungselement mindestens eine Diode aufweist,  
die bei Anliegen der bestimmten Betriebsspannung an dem  
zugehörigen Laserdiodenbarren in Durchlassrichtung ge-  
30 polt ist und deren Diffusionsspannung mindestens 200 mV  
höher ist als die Betriebsspannung des zugehörigen La-  
serdiodenbarrens.



4. Laserdiodenbauelement nach Anspruch 2 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Überbrückungselement eine Diode auf der Basis von  
AlGaAs-Halbleitermaterial aufweist.
- 5
5. Laserdiodenbauelement nach Anspruch 2 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Überbrückungselement eine Serienschaltung von mehre-  
ren Dioden aufweist.
- 10
6. Laserdiodenbauelement nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Serienschaltung drei Si-Dioden aufweist.
- 15
7. Laserdiodenbauelement nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Überbrückungselement mindestens eine Zenerdiode auf-  
weist, deren Durchbruchspannung mindestens 200 mV höher  
ist als die Betriebsspannung des zugehörigen Laser-  
diodenbarrens.
- 20
8. Laserdiodenbauelement nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Überbrückungselement ein Triac ist, dessen  
Schaltspannung mindestens 200 mV höher ist als die Be-  
triebsspannung des zugehörigen Laserdiodenbarrens.
- 25
9. Laserdiodenbauelement nach mindestens einem der Ansprü-  
che 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
jeder Laserdiodenbarren und das zugehörige Überbrück-  
ungselement auf einer gemeinsamen Wärmesenke aufge-  
bracht sind, dass das Überbrückungselement mittels eines  
ersten Verbindungsmittels auf der Wärmesenke befestigt
- 30

ist und der Laserdiodenbarren mittels eines zweiten Verbindungsmittels auf der Wärmesenke befestigt ist und dass der Schmelzpunkt des ersten Verbindungsmittels bei einer höheren Temperatur liegt als der des zweiten Verbindungsmittels.

10. Laserdiodenbauelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Verbindungsmittel ein Hartlot ist und das zweite Verbindungsmittel ein Weichlot ist.
11. Schaltungsanordnung mit einer Mehrzahl von seriell zueinander verschalteten Laserdiodenbarren, an denen im Betrieb der Serienschaltung jeweils eine bestimmte Betriebsspannung anliegt, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Laserdiodenbarren ein Überbrückungselement parallelgeschaltet ist, das bei Anliegen der bestimmten Betriebsspannung am zugehörigen Laserdiodenbarren einen geringeren Strom durchläßt als der Laserdiodenbarren oder keinen Strom durchläßt und das in einen derart niederohmigen Zustand umschaltet, dass der Laserdiodenbarren überbrückt wird, sobald der Spannungsabfall am Laserdiodenbarren die bestimmte Betriebsspannung um einen vorgegebenen Spannungswert überschreitet.
12. Schaltungsanordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Überbrückungselement in den den Laserdiodenbarren überbrückenden Zustand umschaltet, sobald die am Überbrückungselement anliegende Spannung mindestens 200 mV höher ist als die bestimmte Betriebsspannung des zugehörigen Laserdiodenbarrens.

13. Schaltungsanordnung nach Anspruch 11 oder 12,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Überbrückungselement mindestens eine Diode aufweist,  
die bei Anliegen der bestimmten Betriebsspannung an dem  
zugehörigen Laserdiodenbärren in Durchlassrichtung ge-  
polt ist und deren Diffusionsspannung mindestens 200 mV  
höher ist als die Betriebsspannung des zugehörigen La-  
serdiodenbarrens.
14. Schaltungsanordnung nach Anspruch 12 oder 13,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Überbrückungselement eine Diode auf der Basis von  
AlGaAs-Halbleitermaterial aufweist.
15. Schaltungsanordnung nach Anspruch 12 oder 13,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Überbrückungselement eine Serienschaltung von mehre-  
ren Dioden aufweist.
16. Schaltungsanordnung nach Anspruch 15,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Serienschaltung drei Si-Dioden aufweist.
17. Schaltungsanordnung nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Überbrückungselement mindestens eine Zenerdiode auf-  
weist, deren Durchbruchspannung mindestens 200 mV höher  
ist als die Betriebsspannung des zugehörigen Laser-  
diodenbarrens.
18. Schaltungsanordnung nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Überbrückungselement ein Triac ist, dessen  
Schaltspannung mindestens 200 mV höher ist als die Be-

triebsspannung des zugehörigen Laserdiodenbarrens.

19. Schaltungsanordnung nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 18,

5       dadurch gekennzeichnet, dass  
jeder Laserdiodenbarren und das zugehörige Überbrück-  
kungselement auf einer gemeinsamen Wärmesenke aufge-  
bracht sind, dass das Überbrückungselement mittels eines  
ersten Verbindungsmittels auf der Wärmesenke befestigt  
10       ist und der Laserdiodenbarren mittels eines zweiten Ver-  
bindungsmittels auf der Wärmesenke befestigt ist und  
dass der Schmelzpunkt des ersten Verbindungsmittels bei  
einer höheren Temperatur liegt als der des zweiten Ver-  
bindungsmittels.

15

20. Schaltungsanordnung nach Anspruch 19,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das erste Verbindungsmittel ein Hartlot ist und das  
zweite Verbindungsmittel ein Weichlot ist.

FIG 1

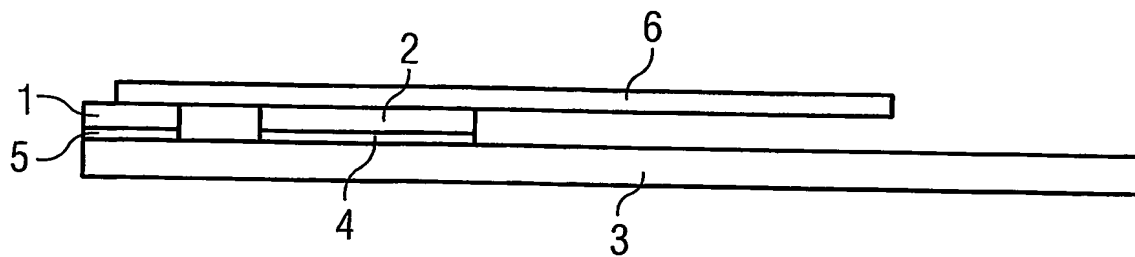
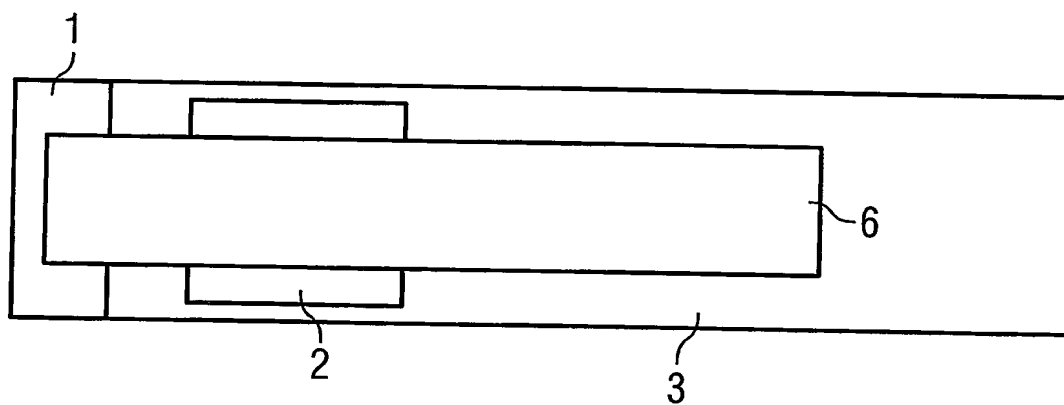


FIG 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/03683

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 H01S5/026 H01S5/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 H01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB, INSPEC, COMPENDEX

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 459 328 A (OGAWA FUTOSHI ET AL) 17 October 1995 (1995-10-17) column 3, line 47-49; figure 1 column 4, line 34 -column 5, line 16 ---	1-20
A	US 6 348 358 B1 (FOSTER JOSH P ET AL) 19 February 2002 (2002-02-19) column 2, line 3-13; figure 1 ---	1-20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 061 (E-387), 11 March 1986 (1986-03-11) & JP 60 211992 A (HITACHI SEISAKUSHO KK), 24 October 1985 (1985-10-24) abstract; figure 1 --- -/--	9,10,19, 20

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 March 2004

Date of mailing of the International search report

07/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Laenen, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/03683

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/043943 A1 (DULIN JACQUES M ET AL) 18 April 2002 (2002-04-18) paragraphs '0015!', '0058!', '0059!'; figure 4 ---	1-8, 11-18
P, X	WO 03 075423 A (HAAS CLAUS RUEDIGER ;DINGER REINHOLD (DE); HOFFMANN DIETER (DE); F) 12 September 2003 (2003-09-12) page 6, line 26-32; figure 1 page 7, line 1-31 ---	1, 11
A	EP 0 405 952 A (SHARP KK) 2 January 1991 (1991-01-02) column 4, line 10 -column 5, line 27; figure 3 ---	1-8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 307 (E-1229); 7 July 1992 (1992-07-07) & JP 04 084476 A (CANON INC), 17 March 1992 (1992-03-17) abstract -----	1-8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03683

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5459328	A	17-10-1995	JP 2991893 B2 JP 6338647 A GB 2278717 A , B	20-12-1999 06-12-1994 07-12-1994
US 6348358	B1	19-02-2002	TW 465156 B WO 0049691 A1 AU 3701200 A	21-11-2001 24-08-2000 04-09-2000
JP 60211992	A	24-10-1985	NONE	
US 2002043943	A1	18-04-2002	AU 3040302 A WO 0233799 A1	29-04-2002 25-04-2002
WO 03075423	A	12-09-2003	DE 10209374 A1 WO 03075423 A1	31-07-2003 12-09-2003
EP 0405952	A	02-01-1991	JP 3030130 A CA 2019936 A1 DE 69018714 D1 DE 69018714 T2 EP 0405952 A2 US 5170389 A	08-02-1991 28-12-1990 24-05-1995 05-10-1995 02-01-1991 08-12-1992
JP 04084476	A	17-03-1992	NONE	



# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 03/03683

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01S5/026 H01S5/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, IBM-TDB, INSPEC, COMPENDEX

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 459 328 A (OGAWA FUTOSHI ET AL) 17. Oktober 1995 (1995-10-17) Spalte 3, Zeile 47-49; Abbildung 1 Spalte 4, Zeile 34 - Spalte 5, Zeile 16 ---	1-20
A	US 6 348 358 B1 (FOSTER JOSH P ET AL) 19. Februar 2002 (2002-02-19) Spalte 2, Zeile 3-13; Abbildung 1 ---	1-20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 061 (E-387), 11. März 1986 (1986-03-11) & JP 60 211992 A (HITACHI SEISAKUSHO KK), 24. Oktober 1985 (1985-10-24) Zusammenfassung; Abbildung 1 --- -/--	9, 10, 19, 20

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

29. März 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

07/04/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Laenen, R

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/043943 A1 (DULIN JACQUES M ET AL) 18. April 2002 (2002-04-18) Absätze '0015!, '0058!, '0059!; Abbildung 4 ----	1-8, 11-18
P,X	WO 03 075423 A (HAAS CLAUS RUEDIGER ;DINGER REINHOLD (DE); HOFFMANN DIETER (DE); F) 12. September 2003 (2003-09-12) Seite 6, Zeile 26-32; Abbildung 1 Seite 7, Zeile 1-31 ----	1,11
A	EP 0 405 952 A (SHARP KK) 2. Januar 1991 (1991-01-02) Spalte 4, Zeile 10 -Spalte 5, Zeile 27; Abbildung 3 ----	1-8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 307 (E-1229), 7. Juli 1992 (1992-07-07) & JP 04 084476 A (CANON INC), 17. März 1992 (1992-03-17) Zusammenfassung -----	1-8

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung

zur Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03683

Im Recherchenbericht  
angeführtes Patentdokument

Datum der  
Veröffentlichung

Mitglied(er) der  
Patentfamilie

Datum der  
Veröffentlichung

US 5459328	A	17-10-1995	JP	2991893 B2	20-12-1999
			JP	6338647 A	06-12-1994
			GB	2278717 A , B	07-12-1994
US 6348358	B1	19-02-2002	TW	465156 B	21-11-2001
			WO	0049691 A1	24-08-2000
			AU	3701200 A	04-09-2000
JP 60211992	A	24-10-1985	KEINE		
US 2002043943	A1	18-04-2002	AU	3040302 A	29-04-2002
			WO	0233799 A1	25-04-2002
WO 03075423	A	12-09-2003	DE	10209374 A1	31-07-2003
			WO	03075423 A1	12-09-2003
EP 0405952	A	02-01-1991	JP	3030130 A	08-02-1991
			CA	2019936 A1	28-12-1990
			DE	69018714 D1	24-05-1995
			DE	69018714 T2	05-10-1995
			EP	0405952 A2	02-01-1991
			US	5170389 A	08-12-1992
JP 04084476	A	17-03-1992	KEINE		